

⑫ 公開特許公報(A) 平1-209645

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)8月23日

H 01 J 37/08
37/06
49/10

7013-5C

7013-5C

7013-5C 審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 イオン源及び電子銃

⑮ 特 願 昭63-31863

⑯ 出 願 昭63(1988)2月16日

⑰ 発 明 者 橋 本 清 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

イオン源及び電子銃

2. 特許請求の範囲

(1) イオン生成部で負イオンを生成し、電場によって負イオンを引出し、加速する負イオン源において、複数の加速用電極のうち、イオンの進行方向にそって最下流にある電極に永久磁石を配設するとともに、最下流電極のすぐ上流の電極電位を最下流電極より高くしたことを特徴とするイオン源。

(2) 電子放出用陰極部を具備し、電場によって電子を加速する電子銃において、複数の加速用電極のうち電子の進行方向にそって最下流にある電極に永久磁石を配設するとともに最下流電極のすぐ上流の電極電位を、最下流電極より高くしたことを特徴とする電子銃。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は、イオンや電子を静電的に加速し高エネルギービームとして利用するイオン源、電子銃に関する。

(従来の技術)

イオン源は、イオン生成部と加速部からなる。正イオンを加速するイオン源を例にとり、第6図を使って従来例を説明する。

1はイオン生成部で、ガス放電などによってイオンを生成する。2～5が加速用の電極で、2と5の間に加速に必要な電圧を加える。3, 4は電圧を分割印加するための電極で、使用方法によってその電極数は増減する。このうち4は後述のように、電圧を分割する目的以外の役目をもっており、5よりも低い電位におかれている。各電極の中心軸に沿った電位分布を同図に示す。同図では5を接地電位とした。1から引き出されたイオンは加速を受けたのち、電場のないドリフト部6を通過する。この領域では、バックグラウンドのガスとイオンビームとの衝突によって、イオンや電子が生まれる。このうち、電子などの負の荷電粒子

は、正イオンと逆方向に加速され大きなエネルギーをもって1に入射する。この電子等の逆流を防ぐために、正イオン源では前述のように4を5よりも低い電位におき、電子の流入を防いでいる。4を低電位におくために、6からは正のイオンなどが4に流入するが、通常あまり重大な問題にならない。

負イオン源では、第6図の正負を反転した構成となる。第7図に示すように、1が最も低電位になる。このときには6から正イオンが流入し、加速されて1に流入する。正イオンの流入を防ぐために、第6図と同様に4を5よりも高電位にし、正イオンに対し静電障壁を設けるようにすればよいように見えるが、今度は6から電子が4に向って流入する。第2図の場合には、6から4への正イオンの流入はさして問題にならないと述べたが第7図では、4への電子流入はイオンの場合よりも大幅にふえる。その比はイオンと電子の質量の比の平方根に比例するため、4に流入する電子電流は、第6図の場合の4に流入するイオン電流の

最下流電極に設けた永久磁石のつくる磁場によって、減速電極への流入を防ぐことができる。

(実施例)

第1図は本発明に係るイオン源の実施例である。1～6は第7図と同様の動きをする。ただし、3～3-3はやはり、電圧を分割印加するための電極であるが、通常負イオンをイオン生成部から引き出した場合には電子も引き出されるため、その分離が必須である。3～3-3は電子と負イオンの分離を行なうための電極構成であるが、本発明とは直接関係がないため説明は省く。

6のドリフト部ではイオンビームとガスとの衝突でイオン、電子が発生する。正イオンの逆流防止には従来どおり、静電障壁で防止する。そのために、4の減速電極を5よりも高電位におく。このままであると6から4へ電子の流入があるが、5に配設した永久磁石の作用で電子流入を抑える。図のようにビーム径路をよこぎるように、磁場を発生させると磁場の強さが適当な値以上であれば電子は磁力線を横切って移動することはできず、

数10倍から数百倍に達し、4の熱負荷は大きくなりすぎる。そのため、負イオン源の場合には、4の電極を除き、正イオンの逆流を覚悟した電極構成をとることが多い。この場合には、6の領域の圧力を下げ、正イオンの発生をおさえるような配設が必要で、運転条件に制約があった。

(課題を解決しようとする課題)

前述のように、従来装置では加速電極部への不要の電子イオンの流入を防ぐことが困難であった。

本発明では、負イオン源において電子の流入を防ぎつつ、逆流正イオンに対する静電障壁を形成する手段を提供することを目的としている。

(課題を解決するための手段)

本発明に係る負イオン源では、最下流の電極に永久磁石を配設し、その手前の電極(以下減速電極とよぶ)を最下流電極電位よりも高くした電極構成としている。

(作用)

本発明によれば、正イオンの逆流は静電障壁で防止する。また、ドリフト部で発生した電子は、

4への電子流入を防ぐことができる。ところで、この磁場は電子の動きを抑制する程度の磁場であるため、高速のイオンの影響することはない。

第2図は、本発明の変形例を示す。第1図は、イオンの引出し孔がひとつの場合を例示したが、イオン源では第2図のように一枚の電極に複数個設けた多孔電極が用いられることが多い。多孔電極の場合でも、第1図と同様に各引出し孔毎に永久磁石を配することによって同様の効果が得られる。また、第5図のようにいくつかの引出し孔をまとめて処理する方法もある。

ところで本発明は負イオン源を対象としてのべてきたが、電子銃に対しても同様の効果が得られる。

第3図は、電子銃の典型的な電極配置である。9は電子放出用のカソードであり、10,11は加速用の電極である。第3図は第8図と同じ構成で1を9にとりかえた構成になっている。このときにも正イオンの逆流がおこり、イオンによる陰極への衝撃が陰極寿命を縮める原因のひとつとして

知られている。電子銃の場合でも、第7図の構成とすることにより負イオン源の場合と同様の効果が得られる。

以上の例では、永久磁石の向きをビームに平行な配道としたが、これに限られるわけではない。要は磁石線がビームを横切っていれば良く、第5図の配道でもよい。

また、以上の説明では、ビームの形状についてふれなかったが形状によらないことはいうまでもない。

(発明の効果)

以上述べたように本発明によれば、減速電極と永久磁石を併用することにより、正イオン、電子の加速部への流入を防ぐことができる。

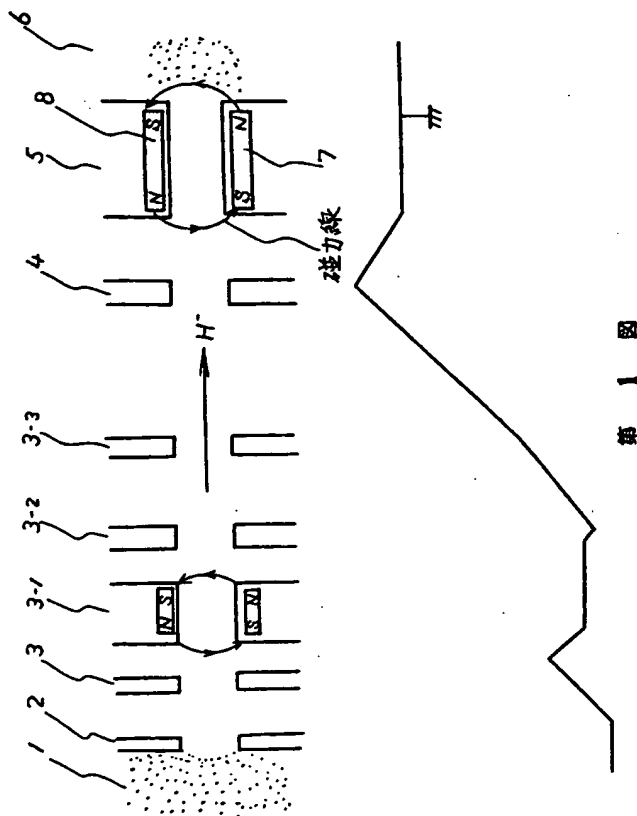
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る負イオン源の電極構成図、第2図は本発明を多孔型電極に適用した例の構成図、第3図は電子銃の電極配置の構成図、第4図は本発明を電子銃に応用した例の構成図、第5図は磁石配道の別の実施例を示す構成図、第6

図は正イオン源の従来例を示す構成図、第7図、第8図は負イオン源の従来例を示す構成図である。

1…イオン生成部、2,3,4,5,10,11…加速用電極、6…ドリフト部、7,8…永久磁石、9…電子放出用のカソード。

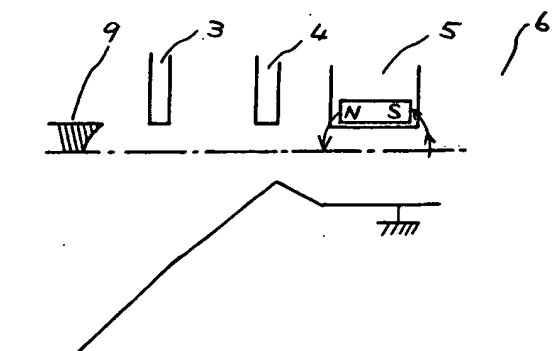
代理人弁理士 則 近 憲 佑
同 松 山 允 之



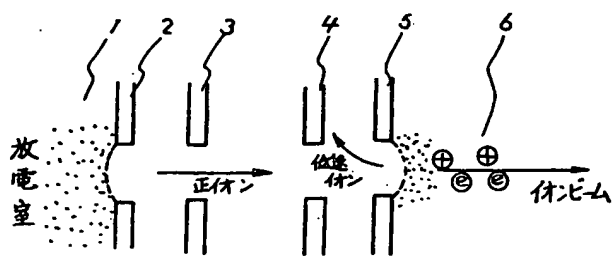
第 1 図



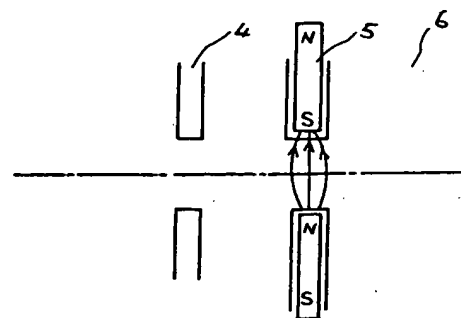
第 3 図



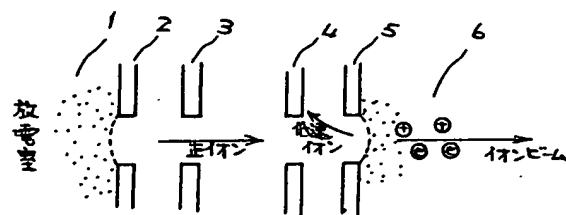
第 4 図



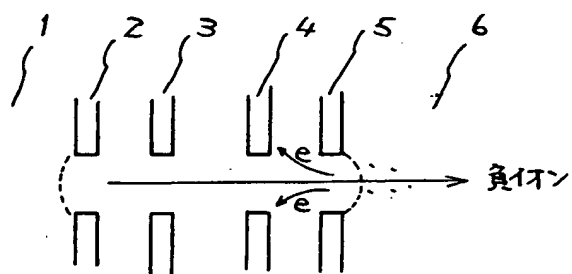
第 2 図



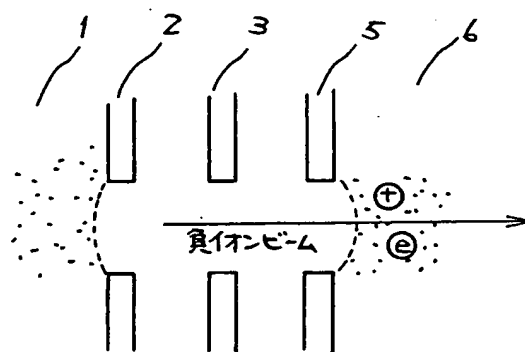
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図